UNIDADE 2

Localização e Arranjo Físico

Objetivos Específicos de Aprendizagem

Ao finalizar esta Unidade, você deverá ser capaz de:

- Decidir onde localizar sua organização para que ela seja atrativa;
- Propor tipos de arranjos físicos para organizar o ambiente de trabalho;
- Caracterizar como uma localização pode ser influenciada pelos clientes;
- Utilizar alguns modelos e técnicas de localização; e
- Identificar e enumerar as atividades que agregam valor num projeto de arranjo físico.

Localização e Arranjo Físico

Prezado estudante,

Na seção *Localização de Instalações* desta Unidade, você vai se familiarizar com a localização das instalações, ou seja, com a importância de alterar o espaço de trabalho e decidir em qual ponto da cidade construir o prédio da Administração Pública. Verá alguns custos que estão envolvidos e também o ponto de equilíbrio. Dentre as técnicas e modelos de previsão para as localizações, você aprenderá sobre a pontuação ponderada, o centro de gravidade e a localização de unidades de emergência. Já na seção em que abordaremos sobre *Arranjo Físico e Fluxo* vamos detalhar um pouco mais o fluxo do processo para evitar desperdícios de movimentação no local de trabalho. Dessa forma, você conhecerá os tipos de arranjos físicos, também chamados de leiaute (*layout*) para decidir se aplica o tipo por processo, produto, posição ou celular. Você terá acesso também a uma lista de atividades que agregam valor num projeto de arranjo físico.

Bem, vamos iniciar o estudo da Unidade 2?

Localização de Instalações

Para se tomar decisões sobre localizações de novas instalações, deve-se acompanhar indicadores, preferencialmente desdobrados de metas estratégicas. Pelo setor público ser muito abrangente, há dificuldade no consenso de metas e restrições de se mensurar os benefícios em valores monetários para fazer um balanço com os investimentos nas instalações. Assim, usam indicadores substitutos ou indiretos da utilidade desses serviços. A distância média percorrida pelos usuários para chegar às instalações é um exemplo de indicador

indireto, significa que quanto menor for essa distância, maior será o acesso dos usuários ao sistema. Mas este acesso, que é possibilitado pela minimização da distância, pode gerar um problema no caso de haver uma restrição no número de instalações prestadoras de determinado serviço, gerando uma demanda além da esperada. O problema também pode ter uma restrição adicional que limite a distância máxima a ser percorrida por um usuário, como por exemplo, os limites estabelecidos em um município para cada Unidade Básica de Saúde atender somente a população que a circunda, ou a distância que uma criança deverá andar até chegar à escola. Outra possibilidade é a criação de demanda. Aqui, a população de usuários não é considerada fixa, mas determinada pela localização, tamanho e número de instalações. Quanto maior é a demanda criada ou atraída, maior é a eficiência do sistema no atendimento das necessidades da região, um exemplo disso pode ocorrer em situações de emergência quando definidos locais para atendimento assistencial à população. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000).

A decisão de onde localizar a organização implica em muitos fatores: quem serão os clientes, se os itens a serem comprados estão próximos, quais os custos de entrega e transporte, qual a característica dos clientes e do local.

As análises de localização variam entre análises superficiais até longos estudos, os quais levam em conta numerosas variáveis. Um empreendedor pode decidir por certa localização porque teve, por exemplo, uma oferta de terreno por bom preço, ou porque lhe foi oferecido certo incentivo fiscal para optar por aquele local.

E, para o setor público, como são decididas onde serão localizadas as instalações? Quais os fatores considerados? São terrenos doados por entidades privadas ou pelo governo?

Não se pode esquecer que problemas de localização de instalações envolvem uma rede, e por isso precisamos avaliar todos nela envolvidos, desde os clientes até os fornecedores. Para

a prestação de um serviço, muitas vezes é necessário ter disponíveis matérias-primas, equipamentos, instrumentos e componentes, cujos fornecedores encontram-se afastados do local onde o consumo ou utilização acontecerá. As localizações e a natureza das fontes de suprimentos e as localizações e a natureza dos produtos e clientes, portanto, deverão ter papel essencial na definição de localização dessas instalações, de forma que a eficiência e eficácia global da rede sejam maximizadas. No setor público, que em geral, predominam os serviços, podemos considerar que faz parte da rede o atendimento aos clientes, usuários, cidadãos, e o que foi solicitado, completando toda a cadeia, desde o fornecedor até a entrega final do serviço. Em outras palavras, todos os serviços da Administração Pública estão contidos numa rede bem abrangente.

Você percebeu que tudo que foi comentado até agora pode influenciar na decisão de onde é adequado ou não instalar uma organização? Mas ainda há outro fator que pode afetar na decisão da localização mais apropriada: a natureza do negócio em que a organização atua. E este fator, por sua vez, também definirá fatores que podem ser determinantes na escolha da localização. Como por exemplo, se nos produtos da operação predominam ou não produtos físicos estocáveis. Torna-se, então, importante identificar fatores que tenham impacto nos objetivos estratégicos do negócio. Dependendo do negócio, uma alternativa de minimizar o impacto é ficar próximo dos fornecedores de material. Pense nos materiais de consumo e nas compras necessárias para que seu serviço ocorra. Analise os custos e pense se os distribuidores estão próximos ou longe. Pense se há demora na entrega, se é necessário fazer licitação e avalie se os custos de frete são impactantes. Se a matéria-prima é um dos fatores mais caros do processo, então essa decisão é válida.

No caso do setor público, o ambiente é de processo, onde a matéria-prima é basicamente informação. Assim, como explicado antes, essa está próxima ao consumo, tanto em formulários como em sistemas computadorizados, mas principalmente nas pessoas, ou seja, todas essas informações são adquiridas diretamente no atendimento ao público.

Mas, por exemplo, fornecedores de material de escritório, como livrarias, precisam estar próximos? Ou há algum sistema de entregas planejadas que minimize essa distância?

Será que ficar próximo das fontes de insumos, da mão de obra, é uma alternativa para minimizar custos? Muitas vezes ocorre de uma região ser mais propícia a certas profissões. Sabemos de locais com muitos estudantes, outros com muitos técnicos em computação ou então de regiões com características agrícolas. E para o setor público, qual a especialização necessária? Quais as habilidades e conhecimentos necessários dos funcionários? Há treinamento próximo? Há cursos a distância preparados para esse público? Enfim, é preciso analisar se a mão de obra é um dos custos mais altos.

Estar próximo dos clientes é sempre importante. Mas referente à localização esse fator é muito decisivo quando os custos de transportar o produto são altos, devido ao volume que ocupam, como o caso de canos ou frascos de remédios. Exemplos de locais próximos dos clientes são os salões de beleza, postos de combustíveis, lavanderias, farmácias e restaurantes.

Outras considerações incluem aspectos como preço, qualidade e disponibilidade de espaço físico, bem como se é possível ampliar este espaço. Também devemos considerar a existência de serviços de utilidade pública (água, energia elétrica, telecomunicações, coleta de lixo, segurança, etc.), incentivos fiscais oferecidos (federais, municipais e estaduais), zonas livres de comércio, se há legislação vigente (sobre tratamento de efluentes, por exemplo), os impactos ambientais causados com a instalação, condições de solo, condições climáticas, acesso à infraestrutura de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo, aéreo), enfim, devemos ter em mente aspectos que com maior ou menor peso deverão ser considerados por empresas em processo de decisão de uma localização apropriada para o seu negócio (CORRÊA; CORRÊA, 2006).

Para poder decidir sobre localização, vamos abordar a seguir questões básicas de custos, dentre elas os custos do terreno, os custos de mão de obra, custos de energia, custos de transporte e outros relacionados à comunidade.

Os **custos de mão de obra** estão divididos entre os custos com salário e os custos com não salário. O primeiro é exatamente o valor que você recebe ao final do mês, aquele do contracheque. Já os custos de não salário envolvem os impostos de emprego, custos de seguridade social, pagamentos de férias e 13º salário e a previdência social.

Os **custos de terreno** são aqueles provenientes da aquisição de terra, um espaço físico para a construção do prédio de trabalho ou então podem ser os custos referentes à locação de um imóvel.

Nos **custos de energia** estão englobados os valores pagos pelo fornecimento de luz; da energia, geralmente elétrica, para ligarmos os computadores e para todo o funcionamento da estrutura do local de trabalho. É preciso avaliar se há outras fontes de energia, tais como ambientes com iluminação solar que auxiliam a reduzir os custos pagos para as companhias de fornecimento de energia.

E, para os **custos de transporte**, são considerados os custos de transporte, seja terrestre, marítimo ou aéreo, dos materiais comprados e utilizados no ambiente de trabalho e até mesmo os custos com vale-transporte dos funcionários. Pode-se também avaliar se no seu caso há custos de entrega ao cliente, custos com malote, dentre outros que envolvem deslocamentos fora do local de trabalho.

E, por fim, você poderá identificar outros custos que não se enquadraram em nenhuma dessas categorias. Chamaremos aqui de **custos da comunidade**. Os exemplos desse tipo de custo são: impostos locais, restrições de movimentação de capital, assistência financeira do governo, estabilidade política, atitudes locais em relação a investimentos estrangeiros no país, língua, amenidades locais (teatros, lojas, escolas), serviços de apoio, histórico de relações trabalhistas, absenteísmo da mão de obra e rotatividade, regulamentações ambientais, procedimentos e restrições de planejamento.

*E, já que estamos tratando de custos, você sabe o que são **custos fixos** e **custos variáveis**?*

Pois bem, vamos explicar de uma forma fácil. Os **custos fixos** são aqueles pagos todo mês, independentemente de terem sido realizadas vendas ou não. O aluguel; os custos com a equipe da limpeza, segurança e vigilância; e os salários do pessoal administrativo são bons exemplos. Em síntese, os custos fixos não alteram, são também conhecidos como custos de estrutura.

Já os **custos variáveis** são o oposto: há uma variação proporcional de acordo com a quantidade vendida ou produzida. Para produtos essa ideia fica mais fácil quando lembramos da comissão que um vendedor recebe de acordo com a quantidade de sua venda. O que pode variar também é o consumo de energia, de água, a quantidade de resmas e cartuchos comprados, por exemplo.

É preciso ocorrer o nivelamento entre os custos fixos e variáveis! Vamos explicar. Significa que o resultado ou lucro final é zero, o chamado ponto de equilíbrio. Com o exemplo de um produto ficará mais fácil de você entender, visto que há a quantidade de um produto vendido no final do mês. Então, através da fórmula simples da Figura 6, considerando que Q é a quantidade de produtos vendidos; CF o custo fixo; P o preço do produto vendido; e CV o custo variável, temos.

$$Q = \frac{CF}{(P - CV)}$$

Figura 6: Fórmula para calcular o ponto de equilíbrio
Fonte: Adaptada de Corrêa e Corrêa (2006)

O resultado da equação de nivelamento é a quantidade de produtos que precisa ser vendida, ou até mesmo a quantidade de atendimentos que necessitam ser realizados para que a organização não tenha prejuízo, isto é, é o ponto de equilíbrio entre as entradas e as saídas. Também pode ser pensado em termos de tempo se, ao invés de chegarmos ao resultado em unidades, pensarmos que são

necessários tantos dias de trabalho para igualar os custos fixos e variáveis.

Uma questão interessante, que envolve uma análise principalmente em relação à qualidade e custos na Administração Pública diz respeito aos serviços de coleta de lixo. Vale a pena terceirizá-los?

Por ser uma atividade essencial realizada nos municípios brasileiros, os resíduos sólidos domiciliares têm como ser gerenciados pelo poder público municipal. Então, você pode questionar: terceirizar por quê? De modo geral, esses serviços acabam sendo destinados à licitação por serem serviços, comumente, mal executados, sem planejamento, com baixa produtividade e altos custos. Segundo Penido (1997), os quesitos referentes a baixos salários; rotatividade de pessoal; falta de capacitação profissional; indisponibilidade de instrumentos de controle e gerenciamento; morosidade habitual dos processos de aquisição de suprimento de peças, materiais e ferramentas; influências políticas; fragilidade institucional; permanente falta de recursos; e, principalmente, ausência de decisão política agravam essa situação.

Ainda referente a essa questão, é notório que a população está gerando cada vez mais resíduos sólidos urbanos, principalmente pela falta de consciência e pelo consumo desenfreado de embalagens plásticas. Dessa forma, a população e o Estado acabam sendo os responsáveis diretos por esta questão ambiental. Quando se decide por terceirizar o serviço de coleta e destinação de lixo, a empresa assume um contrato e passa a ser cobrada pela limpeza dos municípios.

Tais dificuldades encontradas pelas administrações municipais para um adequado gerenciamento dos seus resíduos sólidos são agravadas pela ausência de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela existência de uma legislação tributária que não contempla um instrumento satisfatório de cobrança para os serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares (LEITE, 2006).

Ainda sobre a decisão de fazer ou comprar, leia a afirmação de Slack *et al*. (1999, p. 151):

> Quando uma organização decide comprar produtos ou serviços de um fornecedor, está implicitamente tomando a decisão de não produzir ela mesma esses produtos ou serviços. Isso pode nem sempre ser uma decisão fácil. Em alguns casos, a organização pode ser capaz de produzir componentes ou serviços a um custo menor ou a uma qualidade melhor que seus fornecedores. Já em outros casos, fornecedores externos podem ser capazes de se especializar na produção de determinados componentes ou serviços e produzi-los com menores custos, ou melhor, [sic] qualidade que a própria empresa faria. É parte da responsabilidade da função de compras investigar se a empresa estará mais bem servida comprando produtos e serviços de fornecedores externos ou produzindo-os em casa. Essa é a chamada decisão de "fazer ou comprar".

Modelos e Técnicas de Decisão

Para facilitar a escolha da localização do ponto de trabalho, existem algumas técnicas matemáticas utilizadas. As mais simples são: a de pontuação ponderada, o método do centro de gravidade e a localização de unidades de emergência. As técnicas mais complexas são os métodos de orçamentos comparados e a programação matemática que pode ser inteira ou heurística. No nosso estudo, porém, o foco será nos modelos mais simples.

Iniciemos então pelo método da **pontuação ponderada**. Ela pode ser entendida como a atribuição de pesos relacionada ao grau de importância que cada um dos pontos de decisão têm. Pense quando você recebe uma nova proposta de emprego. Automaticamente você avaliará se fica perto da sua casa, qual o valor do salário, quais os benefícios e qual o horário de trabalho. Vamos fazer uma tabela e atribuir pesos às variáveis de acordo com o que você avaliar de maior ou menor importância, considerando, por exemplo, notas de 1 a 5

na avaliação de significância de cada uma dessas variáveis. Vamos exemplificar comparando o seu trabalho atual com a proposta de um novo trabalho. Se considerarmos peso 3 para a variável distância, no caso aquela entre a sua casa e seu trabalho, e no seu trabalho atual a distância for de 1 km e a do trabalho novo de 5 km, o trabalho atual receberá nota 5 no campo. Veja que o método é bem subjetivo, quanto mais variáveis você tem, mais são as chances de acertar na escolha. Conforme o exemplo, perceba que cada peso é multiplicado pela nota relativa à significância da variável. Na variável distância o resultado final para o trabalho atual será 15, pois nesse caso, temos uma variável de peso 3 que foi avaliada com nota 5 (3x5=15). Fazemos o mesmo cálculo para cada variável e colocamos os resultados no subtotal. Ao final, basta somar os subtotais. Assim, aquele item que tiver o valor maior da soma de variáveis, provavelmente, será a opção escolhida. Então, pelo nosso exemplo, optaríamos em ficar no emprego atual, caso a distância seja a única variável considerada. Veja um exemplo no Quadro 5.

Variáveis para análise	Trabalho atual			Trabalho novo		
	Peso	Sua importância	Subtotal	Peso	Sua importância	Subtotal
Distância	3	5	15	3	3	9
Salário	5	3	15	5	4	20
Benefícios	4	4	16	4	3	12
Horário de trabalho	2	5	10	2	2	4
TOTAL			56			45

Quadro 5: Exemplo do método da pontuação ponderada
Fonte: Elaborado pela autora deste livro

O método do centro de gravidade (CG) é usado para encontrar uma localização que minimize o deslocamento, seja em custo ou distância. É baseado na média de todas as coordenadas (X e Y) dos pontos de origem ao destino. Assim, a localização calculada para o centro de gravidade terá como coordenada Xcg e Ycg.

Para entender o método do **centro de gravidade**, vamos usar o exemplo dos Correios. Supondo que quatro servidores se desloquem diariamente até uma mesma agência dos Correios, qual seria o melhor lugar para se localizar um posto de coleta dos Correios?

Encontraremos o centro de gravidade para localização deste posto de coleta com base nas **distâncias** percorridas pelos servidores e nas frequências que cada um vai à agência dos Correios atualmente.

Sabemos que para os servidores chegarem à agência eles percorrem distâncias nos eixos X e Y, com a frequência representada por V. Com essas informações conhecidas, preenchemos as colunas 1, 2 e 3 do Quadro 6.

	X DISTÂNCIA EM KM)	**Y** (DISTÂNCIA EM KM)	**V** (FREQUÊNCIA)	**X.V** (DISTÂNCIA TOTAL PERCORRIDA NA COORDENADA X)	**Y.V** (DISTÂNCIA TOTAL PERCORRIDA NA COORDENADA Y)
Servidor A	3	2	1	3	2
Servidor B	5	1	2	10	2
Servidor C	3	4	2	6	8
Servidor D	2	1	3	6	3
			Centro de Gravidade	**6,25**	**3,75**

Quadro 6: Dados para o exemplo do método do centro de gravidade
Fonte: Elaborado pela autora deste livro

Para calcular as coordenadas do centro de gravidade (Xcg e Ycg), devemos seguir os seguintes passos:

1º) Preencher a 5ª coluna do Quadro 6 (X.V), a qual representa a distância total percorrida pelo servidor na coordenada X. Para isso multiplica-se a distância percorrida por cada servidor (valor da 2ª coluna) pela frequência que este deve visitar a agência dos Correios (valor na 4ª coluna). Nesse exemplo, 3x1=3. Este passo deve ser repetido para todos os servidores do Quadro 6.

2º) Preencher a 6ª coluna do Quadro 6 (Y.V), a qual representa a distância total percorrida pelo servidor na coordenada Y. Para isso multiplica-se a distância percorrida por cada servidor (valor da 3ª coluna) pela frequência que este deve visitar a agência dos Correios (valor na 4ª coluna). Nesse exemplo, 2x1=2. Este passo deve ser repetido para todos os servidores do Quadro 6.

3º) Obter a coordenada X do centro de gravidade percorrida por todos os servidores. Neste exemplo: média de X.V = (3+10+6+6) ÷ dia de X.V.

4º) Obter a coordenada Y do centro de gravidade percorrida por todos os servidores. Neste exemplo: média de Y.V = (2+2+8+3) ÷ 4 = 3,75.

No exemplo o centro de gravidade foi calculado como estando nas coordenadas (6,25 , 3,75). Esta é a localização ideal para o novo posto de coleta dos Correios.

A localização também pode ser representada de forma gráfica, como na Figura 7. Nela, a localização de cada servidor está representada em suas coordenadas (X,Y), assim como o centro de gravidade resultante.
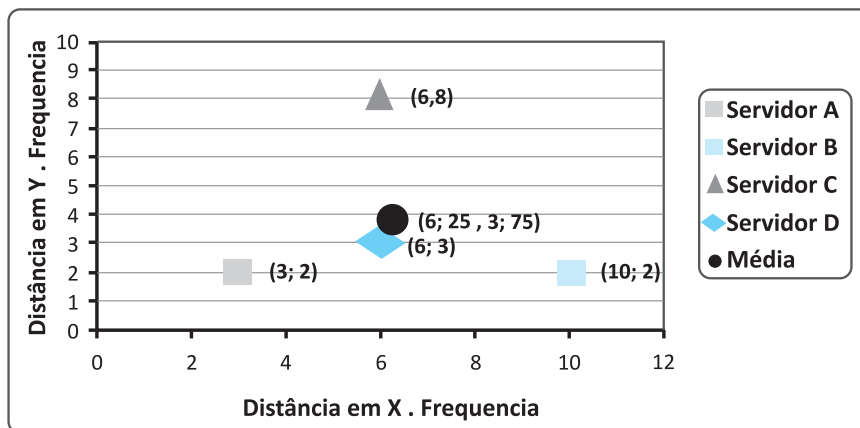
Figura 7: Localização dos servidores e o centro de gravidade (média)
Fonte: Elaborada pela autora deste livro

Por fim, vamos tratar do método de **localização de unidades de emergência**, nele o fator tempo e a quantidade de ambulâncias são muito relevantes, visto que sabemos de casos em que a demora no atendimento compromete a saúde do paciente. Assim, dados como quantidade de atendimentos, número de ambulâncias, horários de maiores picos de atendimentos precisam ser considerados.

Moreira (2009) apresenta o procedimento de Evans para se determinar a localização de unidades de emergência, tais como corpo de bombeiros, postos de ambulância e postos policiais de atendimento externo e ocorrências. Em todos esses casos, supõe-se

que a rapidez no atendimento é fundamental, o que dá a base ao modelo. Os passos do modelo, que não pretende atingir uma solução ótima, são os seguintes:

- define-se quais atividades serão servidas, geralmente bairros relativamente próximos entre si;
- define-se quais as localizações possíveis para o posto de atendimento, geralmente um dos bairros ou regiões que serão atendidos;
- dada uma configuração espacial dos bairros ou regiões, determinam-se as várias rotas de ligação entre eles, bem como os tempos de acesso correspondentes, ou seja, o tempo para ir de um bairro a outro pelas vias de acesso definidas;
- supondo a unidade de atendimento localizada em uma região X, entre as possíveis, determina-se o mínimo de tempo para atingir cada uma das outras regiões. Anotar quais desses tempos mínimos é o maior. Esse tempo representará o máximo tempo de acesso da região X (onde supomos localizada a unidade de atendimento) à qualquer uma outra;
- o procedimento seguido para a região X é também seguido para todas as outras unidades onde haja possibilidade de se instalar a unidade de atendimento; e
- a unidade irá se localizar na região que assegura o mínimo entre os máximos tempos de atendimento.

Vamos ver um exemplo para facilitar sua compreensão!

Pretende-se instalar um posto de atendimento policial em uma das regiões representadas esquematicamente na Figura 8, numeradas de 1 a 7. O diagrama mostra as principais rotas de acesso de uma região até a outra, sendo marcado, sobre cada rota, o tempo médio para, partindo de uma região, atingir outra imediatamente próxima. Em vários casos, não há ligação direta entre duas regiões, devendo-

se passar pelo menos por uma região intermediária. É o caso, por exemplo, para irmos até a região 7 partindo da região 1: o caminho mais curto passa obrigatoriamente pela região 2. Deve-se determinar qual região é mais conveniente para a instalação do posto policial, com base no menor dos máximos tempos de acesso de uma região às demais (MOREIRA, 2009).
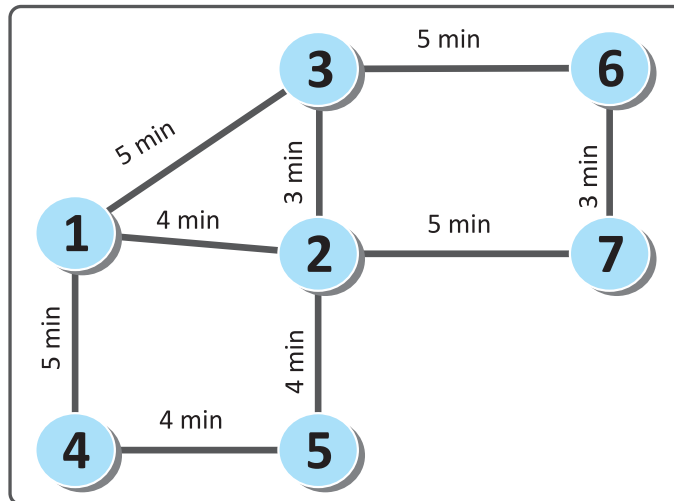
Figura 8: Rotas de acesso para o exemplo da instalação de um posto policial
Fonte: Moreira (2009, p. 177)

Vamos à solução para esse exemplo de localização de unidades de Emergência?

Devemos imaginar o posto policial fixado em cada uma das regiões e, a partir daí, determinar o tempo mínimo, pelas rotas adequadas, para atingirmos cada uma das regiões restantes. Exemplificando, suponhamos o posto situado na região 1. Há diversas rotas para se atingir a região 2, mas a mais favorável é a que consome apenas 4 minutos, numa ligação direta. Para se ir da região 1 até a 3, também existe a ligação direta, mais favorável, consumindo apenas 5 minutos. Também para se atingir a região 4, a ligação direta é preferível (5 minutos). Já para irmos até a região 5, todas as opções

imediatamente disponíveis exigem que se passe pelo menos por uma região intermediária. As alternativas mais interessantes são:

- região 1, região 2, região 5 (4 + 4 = 8 minutos); e
- região 1, região 4, região 5 (5 + 4 = 9 minutos).

Escolhemos, portanto, a opção de atingirmos a região 5 passando pela região 2. Dessa forma, vão sendo escolhidos os menores tempos para se atingir cada uma das regiões: a região 6 seria atingida em 10 minutos, enquanto que a região 7 seria em 9 minutos. Em seguida, devemos localizar o posto policial da região 2, e determinar os tempos de acesso às outras regiões. Não é agora necessário determinar o tempo para se atingir a região 1, pois as rotas são supostas de mão dupla: o tempo para se ir da região 1 para a 2 é o mesmo que se gasta no percurso inverso (4 minutos).

A Tabela 1 apresenta todos os tempos mínimos para se ir de uma região até outra qualquer.

Tabela 1: Tempos mínimos de acesso

De	Para (tempo mínimo de acesso)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	4	5	5	8	10	9
2	4	0	3	8	4	8	5
3	5	3	0	10	7	5	8
4	5	8	10	0	4	15	13
5	8	4	7	4	0	12	9
6	10	8	5	15	12	0	3
7	9	5	8	13	9	3	0

Fonte: Moreira (2009, p. 178)

A partir da Tabela 1, retiramos os tempos máximos de acesso, de cada região a outra qualquer, demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Tempos máximos de acesso de cada região

Região	Tempo máximo (em minutos)
1	10
2	8
3	10
4	15
5	12
6	15
7	13

Fonte: Moreira (2009, p. 178)

Finalizando o exemplo, escolhe-se a região 2 para sediar o posto policial, por apresentar o menor tempo de acesso entre todas as regiões.

De tudo isso que vimos sobre localização, o importante é atingir um equilíbrio entre minimizar os custos, principalmente os variáveis; prestar um serviço cada vez melhor aos clientes e maximizar a receita potencial.

E, num ambiente em que cada vez mais o capital humano é visto como importante, a qualidade de vida dos colaboradores precisa ser considerada. Por isso, a região que será localizada a organização deve possuir infraestrutura para o funcionário e sua família, oferecendo locais com opções de lazer, transporte público e fatores que proporcionem o seu bem-estar.

Arranjo Físico e Fluxo

O arranjo físico ou *layout* é a forma como ficam dispostos os recursos e móveis no ambiente de trabalho. É importante planejarmos de que forma vamos organizar os móveis, cadeiras, livros, mesas, computadores, enfim, como esses itens serão organizados para que os funcionários trabalhem de forma agradável, evitando movimentos desnecessários, mantendo a segurança e o bem-estar deles.

Há situações em que chega um funcionário novo, logo é preciso adaptar o local de trabalho, adicionar uma mesa, organizar um espaço. O contrário também é possível, quando alguém sai e "libera" espaço. Geralmente, para escritórios e no caso do serviço público, o *layout* é organizado em ilhas isoladas ou em pares. Também há um local de atendimento, neste podem haver cabines isoladas, salas individuais, mesas de reuniões. Todos esses arranjos dependerão sempre da atividade que cada um desempenha e do grau de concentração necessário.

Há locais de trabalho com música ambiente, outros são silenciosos, mas também há pessoas que preferem escutar música com fones de ouvido. Enfim, é preciso ter entre os funcionários um consenso sobre o ambiente de trabalho, algo que favoreça a todos, principalmente em relação às preferências dos estilos musicais, quando houver música ambiente.

Um arranjo físico também pode ser alterado quando há mudanças de processos no fluxo de informações, novos procedimentos, sendo sempre o objetivo principal apoiar a estratégia competitiva da operação. Isso significa que deve haver um alinhamento entre as características do *layout* e as prioridades competitivas da organização. Não há um modelo ideal. Cada organização precisa saber adaptar o seu espaço disponível de forma a contribuir com o desempenho desejado.

Corrêa e Corrêa (2006) enumeram uma lista de atividades que agregam valor num projeto de arranjo físico e por isso precisam ser mantidas:

- minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais;
- utilizar o espaço físico disponível de forma eficiente;
- apoiar o uso eficiente de mão de obra, evitando movimentações desnecessárias;
- facilitar a comunicação entre as pessoas envolvidas na operação, quando adequado;
- reduzir os tempos de ciclo dentro da operação, garantindo fluxos mais linearizados, sempre coerente com a estratégia;

- facilitar a entrada, a saída e a movimentação dos fluxos de pessoas e de materiais;
- incorporar medidas de qualidade (por exemplo, respeitando distâncias entre os setores que façam produtos os quais podem ser contaminados um pelo outro) e atender às exigências legais de segurança no trabalho (por exemplo, mantendo isolados setores que possam necessitar de proteção especial do trabalhador);
- facilitar manutenção dos recursos, garantindo fácil acesso;
- facilitar acesso visual às operações, quando adequado; e
- encorajar determinados fluxos (por exemplo, os arranjos físicos de alguns restaurantes favorecem que o cliente "participe" ou acompanhe o preparo dos seus pratos).

Tipos de Arranjos Físicos

Há basicamente três tipos de arranjos físicos que têm características bastante específicas e apresentam diferentes potenciais de contribuição para o desempenho organizacional. Os tipos clássicos são os arranjos por **processo**, por **produto** e **posicional**. Há outros arranjos chamados mistos ou híbridos, que utilizam os tipos de arranjos combinados. O arranjo celular é o arranjo misto mais utilizado, parece-se com mini fábricas, cada uma responsável por uma família de produtos. Adaptando para o setor foco desse curso – o setor público – podemos conceber arranjo celular considerando como produto ou família de produtos os procedimentos feitos. Dentre os exemplos: um arranjo celular para matrícula, no qual um grupo cuida somente disso, desde formulários até cadastramento no sistema, reserva de salas de aula e todas as atividades relacionadas à matrícula.

O arranjo físico por **processo** ou **funcional** agrupa recursos com funções similares. É o caso da divisão em departamentos por cursos, na qual o curso de engenharia pertence à área técnica e fica num prédio separado, e os cursos de farmácia, medicina e fisioterapia ficam no prédio da saúde, e assim por diante. Nas lojas de departamentos também observamos esse modelo, pois

há o setor de roupas femininas, o setor de cosméticos, o setor de artigos esportivos. Os supermercados também são assim: material de limpeza, congelados, carnes, frutas, higiene, farináceos. Os hospitais são organizados pela especialidade ou função, ou seja, setor de exames de sangue, setor de cirurgia, maternidade. O arranjo físico por processo ou funcional é muito usado quando os fluxos que passam pelos setores são variados e ocorrem de forma intermitente. Geralmente há várias opções de caminhos, imagine o exemplo do supermercado com seus corredores. Há pessoas que começam pelo setor de bebidas e seguem todos os outros em ordem, há também as que somente acessam os corredores em que precisam comprar algum item, pensando nisso, muitos supermercados localizam a padaria, geralmente, no final da estrutura, para assim o cliente "ter" que passar pelos demais corredores. Isso é o que faz esse arranjo físico ser bem flexível. Porém, se os fluxos não forem bem gerenciados, poderão causar conflitos e aumento no tempo de atravessamento.

Na maioria das áreas da Administração Pública é esse tipo de *layout* que você encontra. Para obter uma licença na Prefeitura, por exemplo para a execução de uma obra, você observa o arranjo por processo, porque os atendentes desenvolvem funções similares ou as pessoas que têm as mesmas responsabilidades são agrupadas em departamentos. Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), um *layout* por processo permite ao cliente definir a sequência de atividades e serviços, indo ao encontro de suas necessidades e, por isso, ele oferece algum grau de personalização. Permite também que o serviço seja amarrado às especificações do cliente, tendo assim um serviço personalizado. A habilidade para personalizar um serviço requer muita capacidade dos prestadores de serviço, que devem ter o discernimento para adequar o serviço às necessidades do cliente. Os serviços profissionais, como advocacia, medicina e consultoria, organizados em especialidades, são exemplos.

Da perspectiva do prestador de serviço, o fluxo de clientes parece intermitente, criando a necessidade de uma área de espera em cada departamento. A variabilidade na demanda de cada departamento ocorre quando os clientes escolhem diferentes sequências de serviços e apresentam diferentes demandas sobre o

produto prestado. Chegando a um determinado departamento, os clientes muitas vezes o encontrarão ocupado, tendo que enfrentar uma fila, que normalmente opera pelo princípio da "ordem de chegada" (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000).

Os autores anteriormente citados, elencam um exemplo de serviço com *layout* por processo: o *campus* de uma universidade com prédios destinados a várias disciplinas, oferecendo aos estudantes a flexibilidade de escolherem, entre eles, as suas aulas. O problema de localização relativa pode ser visto no *layout* do *campus*. Para a conveniência de ambos, estudantes e faculdades, poderíamos esperar que departamentos como engenharia e ciências físicas ficassem próximos um do outro, enquanto, talvez, economia e administração de empresas pudessem estar juntos em outra área. A biblioteca e os escritórios administrativos poderiam estar localizados em uma parte central do *campus*. Um possível objetivo para escolher tal *layout* seria a minimização da distância total percorrida por professores, funcionários e estudantes, entre os diversos departamentos. Contudo, há muitas possibilidades. De fato, se identificarmos *n* departamentos que podem ser designados para *n* locais, então haverá *n* fatoriais de possíveis *layouts* (por exemplo: 3.628.800 *layouts* para 10 departamentos). Como encontrar o melhor *layout* dentre essas possibilidades é quase impossível!

O tipo de arranjo físico por **produto** ou em **linha** é aplicado para empresas que produzem um ou poucos produtos em grandes quantidades ou que atendam a grandes volumes de clientes que passam por uma sequência comum de etapas no processo de atendimento. São os conhecidos produtos *commodities*, ou seja, quem utiliza esse tipo de *layout* são indústrias que fabricam produtos sem diferenciação, tal como aço, alumínio, vidro. A diferença em relação à concorrência está no preço, aquele que cobrar os menores valores ganha o mercado. O fluxo também ocorre de forma bem contínua (CORRÊA; CORRÊA, 2006).

Como há pontos fortes e fracos em cada tipo de arranjo físico, é preciso adapta-los à sua estrutura. E uma das formas é através do *layout* **celular**, já que ele concilia a eficiência do *layout* linear e a flexibilidade do *layout* funcional. Também pode ser chamado,

principalmente na manufatura, de tecnologia de grupo e caracteriza-se por recursos não similares serem agrupados de forma que como suficiência consiga processar um grupo de itens que requeiram similares etapas de processamento. Uma melhoria evidente é em relação à qualidade dos serviços e à motivação dos funcionários, visto que executam atividades diferentes, sendo multidisciplinares. Corrêa e Corrêa (2006) exemplificam um escritório em que um processo, aprovação de crédito em um banco, originalmente dividido entre várias etapas de responsabilidade de funcionários dedicados em departamentos separados (cadastro, análise financeira de balanços, verificação cartorial, análise do projeto, aprovação), passa a ser feito num arranjo celular que contém funcionários trabalhando juntos, organizados com base nas etapas necessárias à aprovação de crédito, encurtando muito os tempos de atendimento, por exemplo: células de pequenos negócios, célula de pessoa física, célula de grandes contas, conforme já comentado anteriormente.

Mas ainda é preciso explicar o que é e como funciona o arranjo físico **posicional**. Nele são as pessoas que se deslocam, pois predomina a configuração de produtos pesados, de difícil transporte. Ele é percebido em fábricas de aviões, navios, na construção civil, em que, em todos esses exemplos, as máquinas e pessoas é que vão trabalhar em torno do produto. Em serviços, há esse tipo de modelo em empresas onde há impressoras *plotter* que por serem de grande porte geralmente são dispostas para todos os setores, já no caso dos restaurantes ocorre esse modo pela figura do garçom que serve o cliente na mesa. Geralmente o fator tempo e eficiência não são os mais importantes, a diferença está na customização, ou seja, no atendimento diferenciado, exclusivos e únicos.

Atualmente, como os arranjos físicos mudam constantemente, eles precisam ser flexíveis para aumentar a facilidade na alteração e ocorrerem de forma rápida e simples. Uma das formas de viabilizar esse *layout* é através de marcações de adesivos no chão, colocar rodinhas nos equipamentos, usar máquinas menores e mais leves, assim como móveis modulares.

O projeto de instalações de um serviço pode merecer mais atenção quando ele afeta a sociedade e o seu ambiente.

No planejamento da igreja existirá um espaço destinado a um estacionamento, ou os vizinhos da igreja ficarão impossibilitados de entrar ou sair de suas propriedades durante as atividades dela.

De que modo uma comunidade pode projetar as instalações de uma casa de detenção provendo, ao mesmo tempo, o bem-estar e a saúde para os detentos e a segurança aos moradores que estão por perto? A lavanderia do seu bairro projetou suas instalações de maneira a evitar que produtos químicos nocivos sejam despejados no meio ambiente? Essas perguntas são importantes questionamentos para avaliar até que ponto o projeto de instalação de um serviço pode ser crucial para se atingir a aceitação desse serviço por parte da comunidade (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000).

Categoria	Símbolo	Descrição
Operação	**O**	Uma operação realizada por um servidor externo ou por um cliente em autoatendimento. Um possível ponto de falha no serviço.
Contato com o cliente	▼	Uma ocasião de interação entre o servidor e o cliente. Uma oportunidade para influenciar a percepção do cliente sobre o serviço.
Deslocamento	→	A movimentação dos clientes e servidores ou informações entre as operações.
Atraso	**D**	Atrasos resultantes de filas e necessidades de espaços de espera para os clientes.
Inspeção	□	Uma atividade desenvolvida pelo cliente ou pelo servidor para medir a qualidade do serviço.

Quadro 7: Categorias e símbolos do gráfico de processos em serviços
Fonte: Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000, p. 159)

Para complementar os arranjos físicos, e com o objetivo de melhorar os processos, é interessante utilizar o fluxograma. Esse recurso visual é similar, em conceito, ao *service blueprint* (será explicado no item *Gestão da Capacidade e da Demanda*, da Unidade 4), com a diferença que o fluxograma do processo focaliza as distâncias percorridas pelos empregados ou pelos clientes e o tempo decorrente de fatores como os atrasos, inspeções, deslocamentos e operações. Desse modo, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000) destacam que o foco está na eficiência do *layout* medida em tempo e distância percorridos. Veja no Quadro 7 a descrição de cada símbolo do fluxograma adaptado para serviços. Iniciamos o fluxograma dos

processos de serviço observando o serviço, para, então, identificar a sequência de etapas. O fluxo é desenhado conectando-se os símbolos e anotando-se o tempo associado a cada etapa e a distância percorrida nas movimentações.

Veja um exemplo de aplicação de um fluxograma para o processamento de cartão de crédito no Quadro 8, afinal, em restaurantes, as transações desse tipo representam tempo perdido, tanto para o cliente como para os atendentes.

Item	Atividade	Símbolo	Tempo	Distância
1	Cliente solicita a conta		0	
2	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
3	Servidor prepara a conta	O	0,5 min	
4	Servidor preenche a fatura	O	0,5 min	
5	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
6	Servidor apresenta conta e fatura	▼	0,25 min	
7	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
8	Cliente verifica, pega o cartão de crédito e assina a fatura	□	0,5 min	
9	Servidor retorna à mesa	→	0,5 min	9 m
10	Servidor retira o cartão e a fatura	▼	0,25 min	
11	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
12	Servidor processa a fatura e o cartão		0,5 min	
13	Servidor obtém a autorização	□	1,0 min	
14	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
15	Servidor apresenta o cartão e o recibo	▼	0,25 min	
16	Servidor caminha	→	0,5 min	9 m
17	Cliente vai embora	→	0	
	TOTAL		**7,25 min**	**81 m**

Quadro 8: Exemplo de fluxograma de processos para compra com cartão de crédito
Fonte: Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000, p. 160)

Resumindo

Nesta Unidade foram introduzidos os conceitos referentes aos tipos de *layout* existentes e onde localizar a empresa, seja perto do cliente ou perto do fornecedor. Referente à localização, vimos alguns exemplos de métodos para auxiliar na decisão, dentre eles o centro de gravidade, a pontuação ponderada e a localização de unidades de emergência. Nas situações de localização e arranjo físico muitas melhorias podem ser obtidas com baixo custo, tanto para o servidor público quando para o cidadão. É sempre importante realizar um bom estudo para evitar o desperdício de movimentação e uma das formas visuais que auxilia é aliar o fluxograma do processo juntamente com o estudo do *layout*.

Atividades de aprendizagem

Vamos verificar como foi seu entendimento até aqui? Uma forma simples de fazer isso é realizando as atividades propostas a seguir.

1. Observe a Figura 9 e descreva sobre a localização das instalações de serviço, focando no setor público. Mostre quais são os indicadores e métodos aplicados para o seu trabalho.
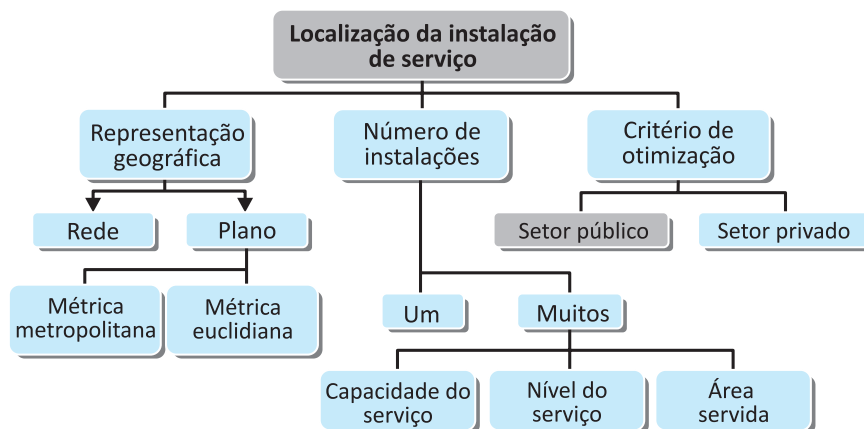
Figura 9: Classificação dos aspectos de localização das instalações de serviços
Fonte: Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000, p. 172)

2. Considerando a sua situação de trabalho, avalie as considerações para a seleção do local – acesso, visibilidade, tráfego, estacionamento, expansão, ambiente, competição e governo. Utilize as questões do Quadro 9 como guia de verificação para esta atividade. Com o resultado da avaliação você deve propor um plano de operação de melhorias.

1. Acesso Acesso conveniente até rodovias e rampas de acesso. Servido por transporte público?
2. Visibilidade Visto a partir da rua? Local sinalizado?
3. Tráfego Volume de tráfego na rua que possa indicar um potencial impulso às compras. Congestionamento no trânsito que possa ser um obstáculo? (Por exemplo, estação do corpo de bombeiros).
4. Estacionamento Estacionamento adequado?
5. Expansão Lugar para expansão?
6. Ambiente As imediações devem complementar o serviço.
7. Competição Localização dos concorrentes.
8. Governo Restrições de zoneamento. Impostos.

Quadro 9: Considerações para a decisão do local
Fonte: Adaptado de Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000)

3. Elabore um fluxograma de processo para uma atividade de serviço que você realiza. Use como exemplo o modelo do Quadro 8. Há como fazer alguma melhoria nesse processo, tal como reduzir tempo ou movimentação?